

烟草科技成果共享服务平台的设计与实现

王锐 冯伟华* 郑新章 邱纪青

(中国烟草总公司郑州烟草研究院 河南 郑州 450001)

摘要 为解决烟草行业科技成果信息不对称、共享难的问题,基于 B/S 架构,遵循 J2EE 规范设计并实现烟草科技成果共享服务平台。平台实现科技成果的展示、供需匹配、在线评估、交易及跟踪等功能,为烟草行业科研人员提供科技成果信息共享的窗口,打通烟草行业科技成果转化的通道。测试结果表明,该平台能够满足科研人员查询掌握烟草行业已有科技成果信息,通过成果交易促进成果转化等需求。该平台的应用可以提高烟草行业科技成果的共享水平和科技成果资源的利用率。

关键词 B/S 架构 烟草 科技成果 共享

中图分类号 TP3

文献标识码 A

DOI:10.3969/j.issn.1000-386x.2018.12.022

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF TOBACCO SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL ACHIEVEMENT SHARING SERVICE PLATFORM

Wang Rui Feng Weihua* Zheng Xinzhang Qiu Jiqing

(Zhengzhou Tobacco Research Institute of China National Tobacco Corporation, Zhengzhou 450001, Henan, China)

Abstract In order to solve the problem of information asymmetry and difficult sharing of scientific and technological achievements in the tobacco industry, this paper designed and implemented a tobacco scientific and technological achievement sharing service platform based on B/S structure and J2EE specification. The platform achieved the display of scientific and technological achievements, matching of supply and demand, online assessment, trading and tracking, etc. It provided researchers in tobacco industry a window for sharing of scientific and technological achievements, and opened up channels for the transformation of scientific and technological achievements in the tobacco industry. The test results show that the platform can meet the needs of researchers to master the existing scientific and technological achievements in the tobacco industry, and promote the transformation of achievements through the trading of achievements. The platform can improve the sharing and the utilization of scientific and technological achievements in the tobacco industry.

Keywords B/S structure Tobacco Scientific and technological achievements Sharing

0 引言

科技成果的创造和转化是科技管理工作的核心问题^[1]。多年来,烟草行业通过技术创新取得了大量科技成果,带动了烟草科技整体水平的提升,为行业持续健康发展作出了重要贡献。然而行业内缺乏科技成果信息平台 and 定价机制、技术转移工作体系不健全等一系列因素造成成果信息不对称、科技成果共享难、共享

成本高等问题,使得科技成果的价值不能得到充分的利用甚至导致重复开发,造成了资源的浪费。《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》指出:科技投入和科技基础条件平台,是科技创新的物质基础,是科技持续发展的重要前提和根本保障^[2]。为了响应国家政策的号召,农业、电力等多个领域建设了一批科技成果转化平台^[3-6],提高了科技成果资源的利用率,促进了科技创新能力的提升。目前,烟草行业也迫切需要建设一个整合了烟草行业科技成果,同时

为科技成果转化提供服务的平台来打通科技成果从产生源头到需求终端转移的通道,使得科研人员获取行业科技成果信息更加便捷,科技成果的价值得到最大化利用。

1 系统分析

烟草科技成果共享服务平台分为前台界面和后台管理两部分。前台界面完成烟草科技成果、需求、科技资讯等信息的展示,后台管理实现烟草科技成果交易各个环节的信息处理。

烟草科技成果共享服务平台主要提供两个方面的服务。一是科技成果信息展示服务。平台为烟草行业提供了一个技术交流、成果需求发布、信息宣传的窗口。烟草行业相关企业可以通过平台了解当前行业最新的科研成果、先进技术、先进理论等知识与技术。当企业需要某项技术时,也可以通过平台发布需求,快速定位拥有该项技术的成果方,从而避免重复开发,提升企业科研工作效率。平台对成果、需求建立统一的分类标准,基于分类标准提供智能化的供需匹配,帮助企业更快、更准地实现成果转移。二是科技成果交易服务。平台建立了严格的准入机制,保证交易主体拥有较高的资质和专业水平,从而降低交易风险。通过评估服务为成果交易提供指导,提高交易质量。平台建立了严格高效的交易流程,使成果交易规范化,交易的各个环节都可追溯,提高交易的透明度与效率。

2 系统设计

2.1 体系结构设计

平台基于 B/S 架构,采用 SOA 的设计思想,遵循 J2EE 开发标准规范构建信息系统,通过组件式开发模式,保证各功能模块间是高内聚、低耦合模式。平台的系统体系结构如图 1 所示。

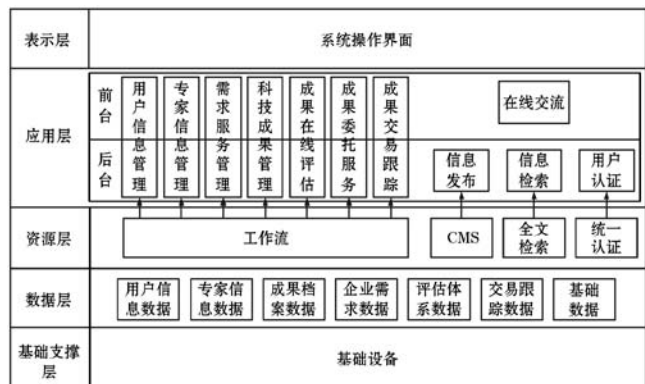


图 1 系统体系结构图

该平台的体系结构分为 5 层:基础支撑层、数据层、资源层、应用层和表示层。基础支撑层包括应用服务器、数据库服务器、存储设备、网络设备等基础设备。数据层主要是为上层应用提供数据支撑的用户信息数据、专家信息数据、成果档案数据、企业需求数据、评估体系数据、交易跟踪数据和基础数据。资源层包括工作流、网站内容管理系统 CMS、全文检索和统一认证等公共组件,为上层的应用提供支撑服务。应用层实现了用户信息管理、专家信息管理、需求服务管理、科技成果管理、成果在线评估、成果委托服务、成果交易跟踪、用户在线交流、信息发布、信息检索和用户统一认证等功能。表示层为平台用户提供统一的接入和用户体验。

2.2 功能模块设计

平台要满足成果和需求的填报、审核、发布、展示等信息共享需求,也要满足交易双方交流意向、委托评估、签订协议等交易流程需求。为了实现这些需求,本平台设计了如图 2 所示的几大模块。

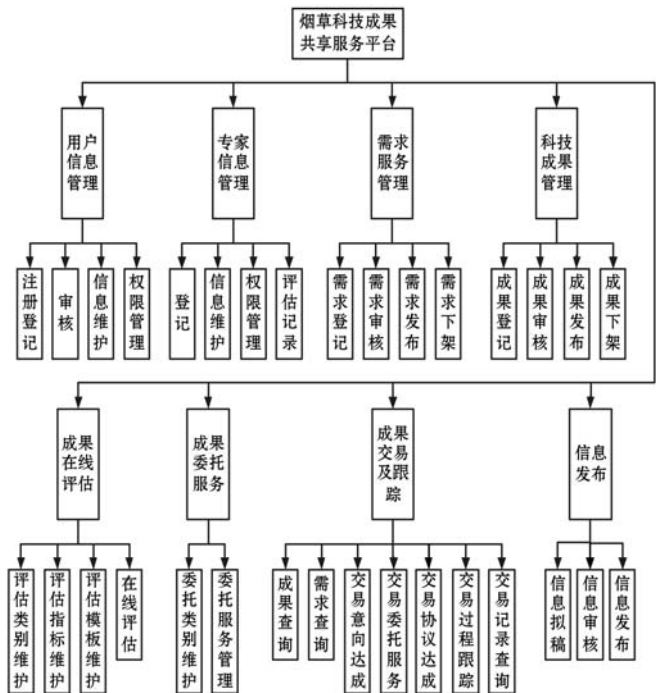


图 2 系统功能结构图

(1) 用户信息管理模块:该模块实现了用户的注册、登记,信息审核,基本信息维护,权限管理等功能。行业内企业通过平台管理员将企业信息登记导入的方式进入平台,行业外企业和个人用户通过注册的方式进入平台。平台管理员完成注册审核的工作,通过注册审核的企业可以在本平台中对本企业信息、企业用户信息、企业科研人员信息等进行维护。通过注册审核的个人用户可以在本平台中对个人信息进行维护。平台管理员可以通过权限管理功能开启或关闭用户成

果和需求登记的权限。企业管理员可以通过权限管理功能授予企业用户不同的权限。

(2) 专家信息管理模块:该模块实现了专家登记,专家基本信息维护,专家权限管理,专家评估记录跟踪,专家评估记录统计等功能。平台管理员将专家的信息导入系统,使其成为本平台的评审专家。专家可以通过本平台维护个人的基本信息,参与成果的准入评估、技术评估过程,同时对参与评估的评估记录进行查询。平台管理员可以管理专家参与某种类别评估的权限,并按照成果类别分配评估专家。

(3) 需求服务管理模块:该模块实现了需求登记,需求审核,需求发布、下架等功能。企业通过平台登记需求,上级企业管理员和平台管理员负责审核需求是否符合相关规定,通过审核的需求可以进入平台的需求库。平台管理员可以对审核通过的需求进行发布,从而使其在前台展示,得到关注,也可以对长期无人关注的需求进行下架处理。

(4) 科技成果管理模块:该模块实现了成果登记,成果审核,成果发布、下架等功能。企业通过平台登记科技成果,对企业登记的成果,平台管理员可以发起准入评估,通过专家对成果的评估,对成果审核起到参考作用。成果通过审核进入平台后,平台管理员可以对成果进行发布,从而使其在前台展示,得到关注,也可以对长期无人关注的成果进行下架处理。

(5) 成果在线评估模块:该模块实现了评估类别维护,评估指标维护,评估模板维护,专家在线评估等功能。评估类别包括准入评估和交易评估。准入评估由平台管理员发起,交易评估可由交易的任意一方发起。之后平台管理员根据成果的类型指定评估模板和评估专家,专家完成在线评估后,评估结果展示给评估发起人,评估结果对平台的成果准入审核以及企业的交易意向起参考作用。

(6) 成果委托服务模块:该模块实现了委托服务类别维护,委托服务管理等功能。企业可以委托平台进行成果价值评估、技术评估,委托平台通过线下交流的方式进行成果和需求的对接等。企业在线上提出委托服务申请,平台确认是否承接该委托并启动相应的流程。

(7) 成果交易及跟踪模块:该模块实现了成果查询,需求查询,交易意向达成,交易委托服务,交易协议达成,交易过程跟踪,交易记录查询等功能。企业可以对符合要求的成果或需求发送交易意向,双方达成意向后,需求方可以选择委托平台对成果进行评估,交易

双方可以参考评估结果决定是否继续交易。在交易双方没有异议的情况下,交易的任意一方可以发起协议。交易双方签订协议并经平台确认后交易达成,成果方根据线下交易情况登记交易跟踪记录,交易双方均可对交易全过程的数据进行查询。

(8) 信息发布模块:该模块实现了信息拟稿,信息审核,信息发布等功能。信息包括新闻、政策法规、科技资讯、通知公告、交易动态等。

2.3 业务流程设计

成果交易及跟踪是本系统的一个主要功能,其业务流程如图3所示。平台用户通过资格审核后可以在平台中发布成果和需求。通过用户主动检索或平台推送成果、需求的方式为供需匹配提供支撑。交易双方均确认交易意向后,任意一方可以发起协议。签订协议后,交易双方在线下进行交易,并将交易过程数据上报至平台。平台为交易双方提供交易跟踪服务及交易凭证。委托评估是贯穿在整个交易流程中的,交易的任意一方都可以在信息发布后交易的任何时刻根据需要发起委托,平台组织相关领域的专家完成成果的线上评估。

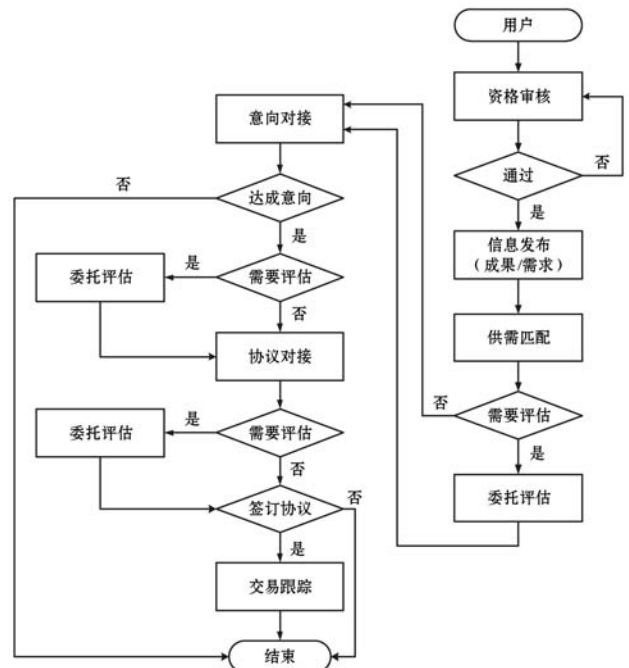


图3 系统业务流程图

2.4 数据库设计

根据业务需求,本系统主要涉及企业用户、个人用户、平台、专家、需求、成果和信息七种实体,本系统的E-R图如图4所示。企业可以在系统中发布成果和需求,而个人用户只能发布成果。平台管理员拥有最高权限,可以维护系统中所有实体的信息。专家根据平台的设置完成对相应成果的评估。

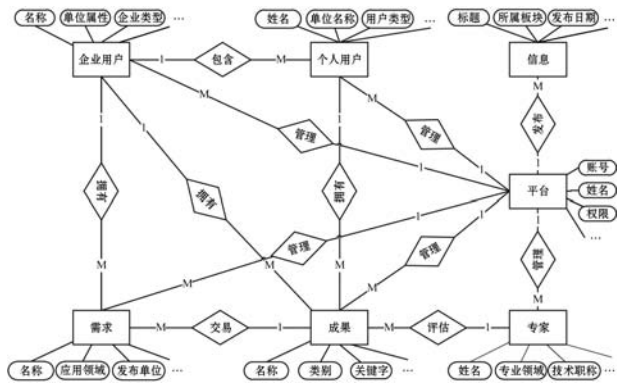


图 4 系统 E-R 图

3 系统实现

3.1 信息展示

用户可通过系统的前台界面查看并检索系统内的科技资讯、成果信息、需求信息、成果和需求的统计分析、政策法规、通知公告等信息,部分界面如图 5、图 6 所示。



图 5 成果信息(部分截图)



图 6 需求信息(部分截图)

为了便于用户检索,系统将所有成果分别按照成果类型、应用领域、烟草学科分类、成果所处阶段、转让

范围、转化方式等进行分类,将所有需求分别按照应用领域、烟草学科分类、交易方式、标定金额等进行分类,用户可采取关键词和分类相结合的方式准确定位所需成果和需求。

前台界面除了提供信息展示功能外,还可进行关注成果、需求,发送意向等交互操作。

3.2 成果交易

成果交易包括意向、协议和交易三个步骤。需求方在登录系统之后,可以向感兴趣的成果发送意向。同时,成果方可以在系统后台查看意向,了解需求的详细信息,并决定是否同意该意向。交易双方均可在达成意向后的任意时刻发起协议,经对方确认协议内容后,协议达成。交易在线下进行,成果方在交易完成之后线上登记交易细节。已有的成果转化平台大多重点考虑了成果信息查询展示的功能,而弱化了成果交易转化的功能^[4-6]。浙江省农业科技成果转化交易平台^[3]通过竞价的形式实现成果交易,用户可以通过平台查看竞价情况与交易情况。本系统通过在线交流工具和完善的交易流程,使得交易双方基于沟通结果和意愿确定交易细节,并且实现了各个交易环节数据的全程可追溯。同时平台会为完成交易转化的成果方生成包含交易环节关键节点的交易凭证,为科技成果转化提供证明材料。

交易流程同样可以由成果方发起。成果方可以在登录系统后,向感兴趣的需求发送意向,需求方查看意向,了解成果的基本信息后,决定是否同意该意向,之后的流程与上述流程相同,不再赘述。

已有的很多成果共享平台缺少成果评估的功能,从而不利于保证平台内成果的科技水平以及成果交易的可靠性。国家电网公司科技资源共享平台^[5]虽然提供了科技成果评估功能,但其评估工作主要由公司总部完成,并且评估模块实现的功能较为简单。为了保证交易质量,给交易环节提供参考,系统设置了委托评估功能。委托评估分为准入评估、技术评估、价值评估等。准入评估和技术评估由平台管理员分配专家并指定评估模板进行评估,价值评估由平台委托第三方进行评估。系统通过引入烟草行业各个学科领域的专家,保障了成果评估的专业性。系统提供了评估模板和评估指标管理功能,使得平台管理员可根据不同成果的特征,新增或选择已有评估指标及模板,增加了成果评估的灵活性。如图 7 所示,以技术评估为例,对评估流程进行说明。用户根据需要发起委托后,平台填写承接信息并设置评估专家、评估模板和评估时间,专家在规定的评估时间内按照指定的评估模板完成评

估。平台确认专家评估结果无误后,委托评估结束。此时,委托方可在系统内查看委托细节及评估结果。如图8所示,系统采用匿名的方式向委托方展示评估结果,保证了评估的公平性和客观性。



图7 技术评估流程图

评估结果信息				
评估类型	专家	评分分制	百分比	评估时间
1	专家1	2018-06-20	70.8	2018-06-05 至 2018-10-01
原因				该成果授权专利及软件著作权数量较多,整体创新程度尚可,可以在物流管理系统中引入数据挖掘算法发掘存储和增量数据中潜在式规律。
综合得分				70.8

成果基本信息	
成果编号	CGCSH06113
成果名称	云南烟草商业现代物流综合业务管理平台研究与应用
应用领域	烟草商业
烟草学科分类	信息技术, 企业管理, 行政管理, 其它

图8 匿名显示专家评估结果(部分截图)

为了保护成果方的权益,系统采用细粒度的权限管理策略。除了平台管理员可以控制用户登记成果和需求的权限外,系统通过访问权限控制使需求方在交易的不同阶段可以查看不同的内容。在达成意向之前,需求方只能查看成果的基本信息。达成意向后,需求方可以额外查看成果的立项信息等更详细的内容。达成协议之后,需求方可以查看成果的完整信息。

如图9所示,系统实现了成果交易卷宗管理功能,整理分散在各个流程中的交易数据,便于平台管理员检索交易的细节数据以及交易归档。



图9 成果交易卷宗管理(部分截图)

3.3 系统部署

系统的总体拓扑如图10所示,系统采用Linux服务器集群部署的方式,其中三台应用服务器组成应用服务器集群,用于部署IHS和WAS,两台数据库服务器组成数据库服务器集群,其上安装Oracle数据库,另外一台是文件服务器。IHS负载均衡服务器负责将Web请求分发给WAS服务器处理,WAS服务器通过与数据库服务器和文件服务器的交互获取数据。系统中的结构化数据存储于Oracle数据库中,非结构化数据存储于文件服务器中。系统通过冗余配置的方式,即采用两台数据库服务器、三台应用服务器,降低机器故障导致系统崩溃带来的风险。

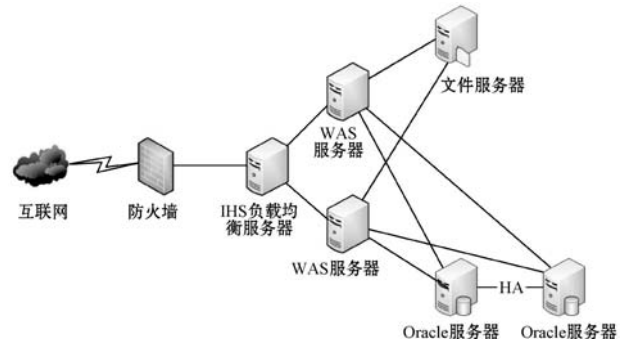


图10 系统拓扑图

4 关键技术

4.1 Memcache

烟草行业内有大量的科研工作者,当他们在烟草科技成果共享服务平台上浏览信息的同时,会带来大量与数据库的交互操作。如果出现大量用户集中访问平台或访问的数据量较大的情况,会加重数据库服务器的负担,降低响应效率。

Memcache 是一个高性能的分布式内存缓存系统^[7],通过在内存中维护一个 hash 表,可以存储各种格式的数据,包括图像、视频、文件以及数据库检索的结果等。由于 Memcache 使用内存来存储缓存的数据,因此存取效率高,可以提高 Web 应用的响应速度^[8]。

当用户访问平台并检索信息时,Memcache 会先检查用户请求的数据是否在 Memcache 的守护程序 memcached 中,如果 memcached 中缓存的有用用户请求的数据,则直接把请求数据返回,不再对数据库进行操作。如果请求的数据不在 memcached 中,则需要查询数据库并将查询结果返回给用户,同时将查询到的数据缓存一份到 memcached 中,便于用户对相同数据的再次访问。通过使用 Memcache 可以减少访问数据库的次数,大大提高平台的响应速度,改善用户体验。

4.2 负载均衡

负载均衡是将系统负载分配到不同的服务器上处理,借此提供解决大量用户并发访问服务,实现并行处理的方法^[9]。保证 Web 服务器集群效率的关键是 Web 服务器负载均衡调度算法^[10]。

本系统采用基于 IP 层的负载均衡方法,防止高并发对系统性能的影响。当系统的并发访问量较大时,可以通过负载均衡将用户请求分担到不同的节点设备上处理,从而合理地利用服务器资源,缩短应用响应时间。

5 结 语

针对当前烟草行业科技成果共享工作的不足,设计并实现了烟草科技成果共享服务平台。该平台整合了烟草行业的科技成果,为科研工作者获取科技成果提供了渠道。科研工作者可以通过平台了解行业内的先进理论、技术,宣传并促进已有优秀成果的落地实施,根据需要与符合需求的成果所有者建立联系并达成交易。平台为交易双方提供全流程的服务,通过引入评估机制保障交易质量,通过交易跟踪及凭证管理,为科研工作者的职称评定、考核评价提供支撑,充分调动科研人员进行科技创新的积极性。烟草科技成果共享服务平台的建设对提高科技成果资源的使用效率和效益,降低科技成果信息获取成本,使企业在更高起点上进行创新,具有十分重要的意义。

参 考 文 献

[1] 贺德方. 对科技成果及科技成果转化若干基本概念的辨析与思考[J]. 中国软科学, 2011(11): 1-7.

[2] 中华人民共和国国务院. 国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020年)(中华人民共和国国务院)[J]. 经济管理文摘, 2006(4): 4-19.

[3] 彭一辉, 祝利莉, 郑可锋, 等. 浙江省农业科技成果转化交易平台的研发[J]. 农业网络信息, 2017(3): 87-90.

[4] 姚宁广. 基于 SOA 的安徽省农业科技成果转化平台设计[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(27): 247-250.

[5] 吴凯峰, 张荣, 孙惠平, 等. 国家电网公司科技资源共享平台的研究与建设[J]. 电力信息与通信技术, 2014, 12(12): 97-100.

[6] 石慧芳. 科技成果转移转化平台的设计与关键技术研究——以广东省产学研协同创新成果转化平台为例[J]. 电脑与电信, 2016(6): 19-22.

[7] how to dramatically speed up your web application: an introduction to memcached[OL]. <http://www.majordomo.com/2007/03/memcached-howto.php>.

[8] 妙旭华, 包理群, 曹博. Memcache 在涉重金属污染数据库系统开发中的应用[J]. 自动化与仪器仪表, 2014(6): 137-139.

[9] 周莹莲, 刘甫. 服务器负载均衡技术研究[J]. 计算机与数字工程, 2010, 38(4): 11-14.

[10] 邓珍荣, 唐兴兴, 黄文明, 等. 一种 Web 服务器集群负载均衡调度算法[J]. 计算机应用与软件, 2013, 30(10): 53-56, 101.

(上接第 75 页)

[7] Pascanu R, Mikolov T, Bengio Y. On the difficulty of training recurrent neural networks[C]//Proceedings of the 30th International Conference on International Conference on Machine Learning-Volume 28. JMLR.org, 2013: III-1310-III-1318.

[8] Kolen J F, Kremer S C. Gradient flow in recurrent nets: the difficulty of learning longterm dependencies [C]//Wiley-IEEE Press, 2001: 237-243.

[9] 杨训政, 柯余洋, 梁肖, 等. 基于 LSTM 的发电机组污染物排放预测研究[J]. 电气自动化, 2016, 38(5): 22-25.

[10] 李泽龙, 杨春节, 刘文辉, 等. 基于 LSTM-RNN 模型的铁水硅含量预测[J]. 化工学报, 2018, 69(3): 992-997.

[11] Kim H Y, Chang H W. Forecasting the volatility of stock price index: A hybrid model integrating LSTM with multiple GARCH-type models[J]. Expert Systems with Applications, 2018, 103(5): 25-37.

[12] 任雪松, 于秀林. 多元统计分析[M]. 北京: 中国统计出版社, 2014: 185.

[13] Xie X, Xia B, Yu J. A comprehensive evaluation method based on PCA and BP neural network [C]//Fifth International Conference on Information and Computing Science. IEEE Computer Society, 2012: 71-74.

[14] Graves A. Long short-term memory [M]//Super-vised Sequence Labelling with Recurrent Neural Networks. Springer Berlin Heidelberg, 2012: 1735-1780.

[15] Sak H, Senior A, Beaufays F. Long short-term memory recurrent neural network architectures for large scale acoustic modeling [C]//Annual Conference of the International Speech Communication Association (Interspeech), 2014: 338-342.

[16] Liu C J, Wang Y Q, Kshitiz K, et al. Investigations on speaker adaptation of LSTM-RNN models for speech recognition [C]//IEEE International Conference on ICASSP, 2016: 5020-5024.

[17] 刘建伟, 崔立鹏, 刘泽宇, 等. 正则化稀疏模型[J]. 计算机学报, 2015, 38(7): 1307-1325.

[18] 曹莹, 苗启广, 刘家辰, 等. AdaBoost 算法研究进展与展望[J]. 自动化学报, 2013, 39(6): 745-758.